

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-149222  
 (43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.CI. G05B 19/418  
 G05B 23/02  
 H01L 21/02

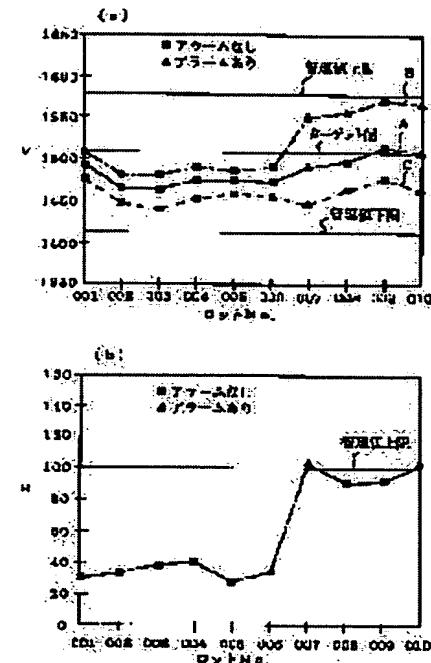
(21)Application number : 2000-340827 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP.  
 (22)Date of filing : 08.11.2000 (72)Inventor : TAKANABE NAOKO

## (54) MANAGING QUALITY METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCTION LINE FOR PRODUCT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent quality trouble from occurring by quickly detecting trends or fluctuations of quality characteristics of the production line for a product.

**SOLUTION:** As a management item for detecting QC trends or fluctuations as trends of quality characteristics of the product, the absolute value of the difference between QC data of the same kind or the absolute value of the difference between SPC data of the same kind is used. As the difference between the QC data, the difference between the maximum value and minimum value of QC data at measurement points in, for example, the same block or the same wafer is used. As the difference between the SPC data, the difference in measured mean value between the QC data of two lots processed successively, for example, in the same production stage or by the same producing device. The absolute values of those differences are managed according to a previously set management value and when the management value is exceeded, an alarm is generated to give notice to related departments.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-149222

(P2002-149222A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 05 B 19/418  
23/02  
H 01 L 21/02

識別記号  
3 0 1

F I  
G 05 B 19/418  
23/02  
H 01 L 21/02

テマコード(参考)  
Z 3 C 1 0 0  
3 0 1 V 5 H 2 2 3  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-340827(P2000-340827)

(22) 出願日 平成12年11月8日 (2000.11.8)

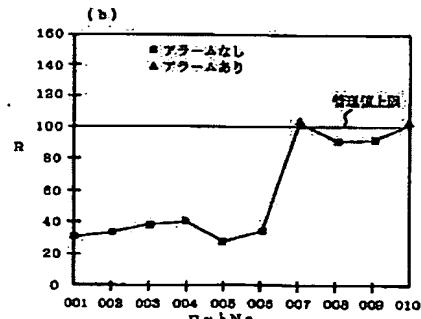
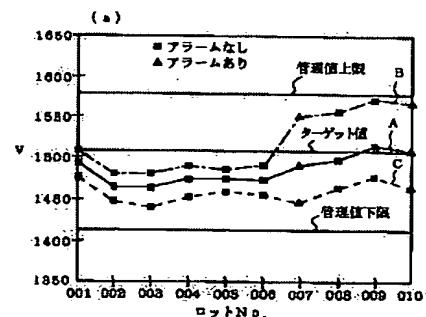
(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72) 発明者 高鍋 尚子  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内  
(74) 代理人 100073759  
弁理士 大岩 増雄 (外3名)  
F ターム(参考) 3C100 AA56 AA68 BB27 EE06  
5H223 AA05 EE06 FF03

(54) 【発明の名称】 製品の生産ラインにおける品質管理方法および品質管理システム

(57) 【要約】

【課題】 製品の生産ラインにおける品質特性の傾向または揺らぎを早急に検知し、品質トラブルの発生を未然に防ぐ。

【解決手段】 製品の品質特性の傾向であるQCトレンドまたはQC揺らぎを検知するための管理項目として、同種類のQCデータ相互間の差分の絶対値または同種類のSPCデータ相互間の差分の絶対値を用いる。QCデータ相互間の差分としては、例えば同一ロット内または同一ウェハ内の複数の測定点におけるQCデータの最大値と最小値の差分を用いる。また、SPCデータ相互間の差分としては、例えば同一の製造工程または製造装置にて前後して処理された2つのロットの、それぞれのQCデータの測定平均値の差分を用いる。これら差分の絶対値は、予め設定された管理値をもとに管理され、管理値を越えた場合にはアラームが出され、関連部門に報知される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品の生産ラインにおいて、任意の製造工程または製造装置の処理結果に関する製品の品質特性の実測検査データを収集・蓄積し、上記実測検査データ及び上記実測検査データを統計処理した統計データの変動を監視することにより製品の品質特性を評価・管理する品質管理方法であって、製品の品質特性の傾向または揺らぎを検知するための管理項目として、同種類の上記実測検査データ相互間の差分の絶対値または同種類の上記統計データ相互間の差分の絶対値を用いることを特徴とする製品の生産ラインにおける品質管理方法。

【請求項2】 実測検査データ相互間の差分として、同一ロット内の複数の測定点における実測検査データの最大値と最小値の差分を用いることを特徴とする請求項1記載の製品の生産ラインにおける品質管理方法。

【請求項3】 統計データ相互間の差分として、同一の製造工程または製造装置にて前後して処理された2つのロットの、それぞれの実測検査データの測定平均値の差分を用いることを特徴とする請求項1記載の製品の生産ラインにおける品質管理方法。

【請求項4】 実測検査データ相互間の差分及び統計データ相互間の差分の絶対値は、予め設定された管理値とともに管理され、上記管理値を越えた場合にはアラームが出され、関連部門に報知されることを特徴とする請求項1～請求項3に記載の製品の生産ラインにおける品質管理方法。

【請求項5】 製品の生産ラインにおいて、製品のロット名、工程名及び品種、完了日時等の実績データや、検査工程にて得られる品質特性の実測検査データを収集・蓄積する品質特性データ登録処理手段、

各々のロットに対してその製造方法、異常判定方法及び管理値上限・下限、異常の場合の処置方法等が登録される管理条件登録処理手段、

上記品質特性データ登録処理手段より上記実測検査データを受け取り、統計処理を施して必要な統計データを得ると共に、上記実測検査データ及び上記統計データの変動を連続的に監視し、且つ上記管理条件登録処理手段から各々のロットの異常判定方法に関する情報を受け取り、その方法に従って各々のロットの品質特性の異常の有無を判定する品質特性異常判定処理手段、

上記品質特性異常判定処理手段による判定結果を関連部門に報知する通知・表示処理手段を備え、

上記品質特性異常判定処理手段は、製品の品質特性の傾向または揺らぎを検知するための管理項目として、同種類の上記実測検査データ相互間の差分の絶対値または同種類の上記統計データ相互間の差分の絶対値を用い、これら差分の絶対値が予め設定された管理値を越えた場合にはアラームを出すことを特徴とする品質管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主に半導体装置の生産ラインにおいて、任意の製造工程または製造装置の処理結果に関する製品の品質特性の実測検査データを収集・監視し、品質トラブルの発生を未然に防ぐことが可能な製品の生産ラインにおける品質管理方法及び品質管理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の生産ラインは、成膜、写真製版等の加工処理工序と、膜厚検査、現像検査等の検査工程より構成されており、品質の安定化及び生産性の向上を図るために製品の品質管理方法の確立が必須である。近年では、各々のロットのロット名、工程名及び品種、完了日時等の実績データや、任意の製造工程または製造装置による処理が完了したロットの品質特性の実測検査データ、またはそれらを統計処理した統計データ、処理条件やメンテナンス状況等の装置データ、さらに停電、断水または空調等の動力データ等を収集してデータベースとして構築し、集中的に管理する品質管理方法が一般的に確立されつつある。このような従来の方法では、例えば各々のロットにおける実測検査データの測定平均値が予め設定された管理値を越えないように監視されると共に、管理値を越えた場合には異常と判定してアラームが出され、関連部門によって原因究明及び対策が施されていた。

【0003】具体的な異常判定方法として、例えば特開平9-50949号公報では、生産管理計算システムの生産／品質監視用計算機において、図4に示すようなA、B、Cの3種類の判定パターンを用いる方法が提案されている。パターンAは実測データの測定平均値等の実績値が管理基準データの上限値または下限値をオーバーした場合(図4(a))、パターンBは実績値が管理基準データの中心値に対して連続して片寄っている場合(図4(b))、パターンCは実績値が管理基準データの中心値に対して連続して傾いている場合(図4(c))を、それぞれ異常と判定するものである。図5は、上記パターンCにより異常と判定された寸法データの測定平均値の推移を示している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の品質管理方法では、製品の品質特性の異常を判定するため、主に測定平均値等の統計データを監視していたが、測定平均値が管理値の上限値または下限値をオーバーした場合には、そのロットはすでに不良品となっている場合も多く、品質トラブルまたは装置トラブル等を未然に防ぐことは困難であった。また、原因究明が困難な品質トラブルが発生した場合には、装置停止またはロット停止の期間が長期に渡り、生産性が低下するという問題があった。また、前述の特開平9-50949号公報で提案されたように、寸法データ等の測定平均値が連続して

傾いている現象を把握するためには、複数のロット（図5では8ロット）の測定平均値を必要とするため、トラブル発生への対策が遅くなり、多くの不良ロットを作り被害が大きくなるという問題があった。

【0005】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、製品の生産ラインにおける品質特性の傾向または揺らぎを早急に検知し、品質トラブルの発生を未然に防ぐことが可能な品質管理方法及び品質管理システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる製品の生産ラインにおける品質管理方法は、製品の生産ラインにおいて、任意の製造工程または製造装置の処理結果に関連する製品の品質特性の実測検査データを収集・蓄積し、実測検査データ及び実測検査データを統計処理した統計データの変動を監視することにより製品の品質特性を評価・管理する品質管理方法であって、製品の品質特性の傾向または揺らぎを検知するための管理項目として、同種類の実測検査データ相互間の差分の絶対値または同種類の統計データ相互間の差分の絶対値を用いるものである。また、実測検査データ相互間の差分として、同一ロット内の複数の測定点における実測検査データの最大値と最小値の差分を用いるものである。また、統計データ相互間の差分として、同一の製造工程または製造装置にて前後して処理された2つのロットの、それぞれの実測検査データの測定平均値の差分を用いるものである。さらに、実測検査データ相互間の差分及び統計データ相互間の差分の絶対値は、予め設定された管理値をもとに管理され、この管理値を越えた場合にはアラームが出され、関連部門に報知されるものである。

【0007】また、本発明に係わる品質管理システムは、製品の生産ラインにおいて、製品のロット名、工程名及び品種、完了日時等の実績データや、検査工程にて得られる品質特性の実測検査データを収集・蓄積する品質特性データ登録処理手段と、各々のロットに対してその製造方法、異常判定方法及び管理値上限・下限、異常の場合の処置方法等が登録されている管理条件登録処理手段と、品質特性データ登録処理手段より実測検査データを受け取り、統計処理を施して必要な統計データを得ると共に、実測検査データ及び統計データの変動を連続的に監視し、且つ管理条件登録処理手段から各々のロットの異常判定方法に関する情報を受け取り、その方法に従って各々のロットの品質特性の異常の有無を判定する品質特性異常判定処理手段と、品質特性異常判定処理手段による判定結果を関連部門に報知する通知・表示処理手段を備え、品質特性異常判定処理手段は、製品の品質特性の傾向または揺らぎを検知するための管理項目として、同種類の実測検査データ相互間の差分の絶対値または同種類の統計データ相互間の差分の絶対値を用い、これら差分の絶対値が予め設定された管理値を越えた場合

にはアラームを出すものである。

【0008】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下に、本発明の実施の形態1による半導体装置の生産ラインにおける品質管理システムの中で、特に品質特性の傾向または揺らぎを管理するQCトレンド管理システムの構成を示すブロック図である。本実施の形態におけるQCトレンド管理システムは、ロット名（以下ロットNo.と記す）

10 及び工程、品種、完了日時等の実績データや、検査工程にて得られる品質特性の実測検査データ（以下QCデータと称す）を収集・蓄積するQCデータ登録処理手段1と、各々のロットに対してその製造方法、判定方法及び管理値上限・下限、異常の場合の処置方法等が登録されている管理条件登録処理手段2と、QCデータ登録処理手段1よりQCデータを受け取り、統計処理を施して必要な統計データ（以下SPCデータと称す）を得ると共に、QCデータ及びSPCデータの変動を連続的に監視し、且つ管理条件登録処理手段2から各々のロットの異常判定方法に関する情報を受け取り、その方法に従って各々のロットの品質特性の異常の有無を判定する品質特性異常判定処理手段であるトレンド判定処理手段3、トレンド判定処理手段3による判定結果を製造装置担当者またはロット担当者等のいる関連部門に報知する通知・表示処理手段4により構成されている。

【0009】半導体装置の生産ラインでは、任意の製造工程または製造装置の処理結果に関連する製品の品質特性の検査を行う検査工程が随所に設けられている。これらの検査工程にて得られるQCデータや、ロットNo.

30 及び工程名、品種、完了日時等の実績データは、QCデータ登録処理手段1により収集・蓄積され、必要な統計処理を施すことにより、測定平均値、標準偏差、最大値、最小値等のSPCデータが得られる。これらのSPCデータの変動を連続的に監視することにより製品の品質特性を評価・管理する方法は従来と同様であるので、本実施の形態では説明を省略する。本実施の形態では、製品の品質特性の傾向（以下QCトレンドと称す）または品質特性の揺らぎ（以下QC揺らぎと称す）を検知するための管理項目として、同種類のQCデータ相互間の差分の絶対値または同種類のSPCデータ相互間の差分の絶対値を用いることを特徴としている。QCデータ相互間の差分としては、例えば同一ロット内または同一ウェハ内の複数の測定点におけるQCデータの最大値と最小値の差分を用いる。また、SPCデータ相互間の差分としては、例えば同一の製造工程または製造装置にて前後して処理された2つのロットの、それぞれのQCデータの測定平均値の差分を用いる。QCデータ相互間及びSPCデータ相互間の差分の絶対値は、管理条件登録処理手段2にて予め設定された管理値をもとに管理され、管理値を越えた場合にはアラームが出され、通知、表示

処理手段4により製造装置担当者またはロット担当者等のいる関連部門に報知される。

【0010】以下に、半導体装置の生産ラインにおける差分データによるQCトレンド管理方法について具体的に説明する。まず、QCデータ相互間の差分として、同一ロット内の複数の測定点におけるQCデータの最大値と最小値の差分を用いた例について、図2を用いて説明する。図2(a)は、エッティング工程を通過したロットのウェハに対して測定したある電圧値のデータを示す図である。横軸はロットNo.、縦軸は電圧V(mV)を示し、Aは中心値、Bはロット内での最大値、Cはロット内での最小値の推移を示している。なお、図中横軸に平行な3本の直線は、上から順にそれぞれ中心値Aに対する管理値上限、目標値であるターゲット値、中心値Aに対する管理値下限を示している。また、図2(b)は図2(a)と対応するロットについて、同一ロット内の測定点における最大値Bと最小値Cの差分R(mV)を示す図であり、差分Rの管理値上限は100mVである。図2(a)では、ロットNo.007及びロットNo.010の中心値Aは管理値の上限、下限の範囲内にあるため、従来の方法であれば異常とはみなされず、アラームは出されない。しかし、本実施の形態によれば、図2(b)に示すように、ロットNo.007及びロットNo.010の最大値と最小値の差分Rは管理値上限を越えておりアラームが出されるため、関連部門に報知され適切な処置が施される。

【0011】次に、SPCデータ相互間の差分として、同一の製造工程または製造装置にて前後して処理された2つのロットの、それぞれのQCデータの測定平均値の差分を用いた例について、図3を用いて説明する。図3(a)は、エッティング工程を通過したロットのウェハに対して測定したある電圧値のデータの測定平均値を示す図である。横軸はロットNo.、縦軸は電圧V(mV)を示し、横軸に平行な3本の直線は、図2(a)と同様に上から順にそれぞれ測定平均値の管理値上限、ターゲット値、測定平均値の管理値下限を示している。また、図3(b)は図3(a)と対応するロットについて、そのロットと前ロットの測定平均値の差分値R<sub>s</sub>(mV)を示す図であり、差分R<sub>s</sub>の管理値上限は5mVである。図3(a)では、ロットNo.018及びロットNo.020の測定平均値は管理値の上限、下限の範囲内にあるため、従来の方法であれば異常とはみなされず、アラームは出されない。しかし、本実施の形態によれば、図3(b)に示すように、ロットNo.018及びロットNo.020の前ロットとの測定平均値の差分R

sは管理値上限を越えておりアラームが出されるため、関連部門に報知され適切な処置が施される。なお、管理項目の緊急度についても予め設定可能であり、緊急度のレベルに応じてポケットベル(登録商標)や電子メール等、報知手段を選択することができる。

【0012】以上のように、本実施の形態におけるQCトレンド管理システムによれば、従来の品質管理システムの問題点を解決することが可能である。すなわち、従来例に示したようなSPCデータを用いた品質管理方法では、例えば各々のロットの測定平均値等が管理値の上限または下限を越えた時に初めてアラームが出され、装置停止、ロット停止等の処置がとられていたため、すでに多くのロットが不良品となっていたり、装置停止あるいはロット停止に伴う生産性の低下が問題となっていたが、本実施の形態におけるQCトレンド管理システムによれば、QCデータ相互間またはSPCデータ相互間の差分の絶対値を監視することにより、製品のQCトレンドまたはQC揺らぎを早急に検知して早期対策を施すことができるため、品質トラブルの発生を未然に防ぐことが可能である。

### 【0013】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、製品の品質特性の傾向または揺らぎを検知するための管理項目として、同種類の実測検査データ相互間の差分の絶対値または同種類の統計データ相互間の差分の絶対値を用いることにより、製品の品質特性の傾向または揺らぎを早急に検知して早期対策を施すことができるため、品質トラブルの発生を未然に防ぐことが可能となり、品質の安定化及び生産性の向上が図られる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるQCトレンド管理システムの構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態1における差分データによるQCトレンド管理方法を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における差分データによるQCトレンド管理方法を示す図である。

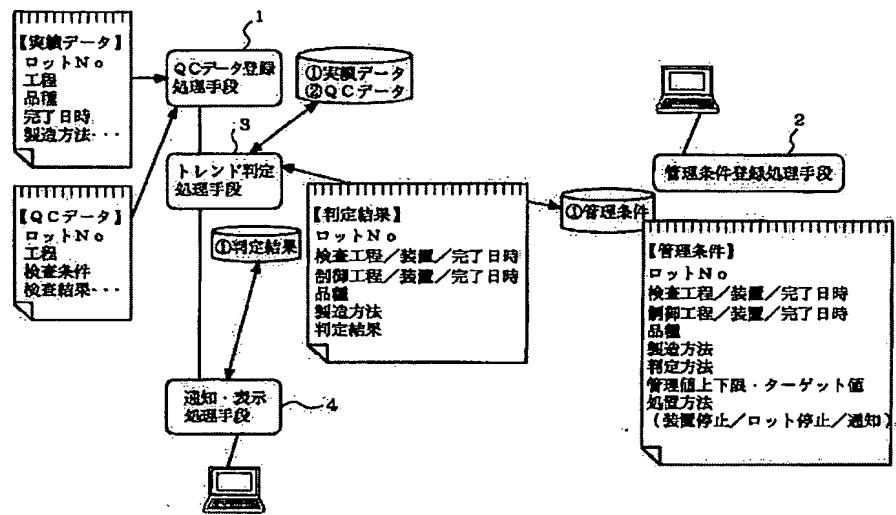
【図4】 従来の品質管理方法における異常判定パターンを示す図である。

【図5】 従来の品質管理方法において異常と判定された寸法データの測定平均値の推移を示す図である。

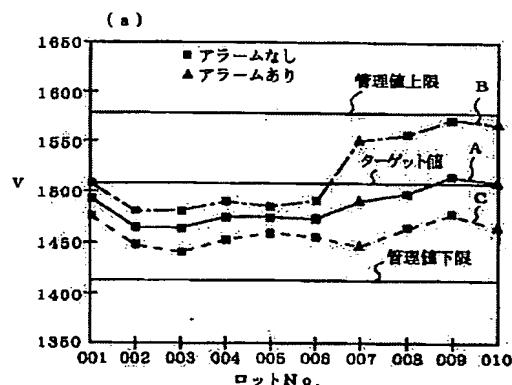
### 【符号の説明】

1 QCデータ登録処理手段、2 管理条件登録処理手段、3 トレンド判定処理手段、4 通知、表示処理手段。

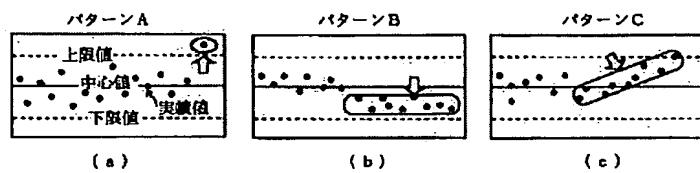
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】

